

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 64-079417

(43)Date of publication of application : 24.03.1989

(51)Int.Cl.

F16C 33/28
C08L 27/12
F16C 33/24

(21)Application number : 62-232100

(71)Applicant : OILES IND CO LTD

(22)Date of filing : 18.09.1987

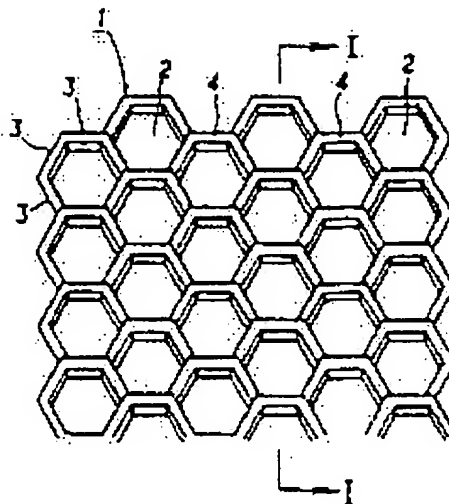
(72)Inventor : KOHAMA MASAYUKI
TSUNODA KOICHI
MIYAJI TAKAYUKI
NAKAMARU TAKASHI
MUTSUKAWA MASAYUKI
WATAI TADASHI

(54) SLIDING MATERIAL AND MANUFACTURE THEREOF

(57)Abstract:

PURPOSE: To secure such a sliding material that brings its excellent frictional abrasion characteristic into full play by using an expanded metal consisting of stainless steel or a phosphor bronze alloy as a base, and covering the mesh and surface with a lubricating composition.

CONSTITUTION: An expanded metal 1, consisting of stainless steel or a phosphor bronze alloy, provided with regular meshes is set down as a base. A lubricating composition mainly made of polytetrafluoroethylene resin and made up of containing phenol resin subjected to heat treatment as a filler or addition polymerization polyimide resin as much as 5W30wt.% is charged to meshes 2 and the surface of this base and covered thereon. This composition adapts itself well to the opposite material surface owing to flexibility of this expanded metal, and thereby in case of such sliding application as smoothly supporting rotation of the opposite material, it can be used without fatigue or the like. In addition, machining is easy enough and, what is more, it has an excellent frictional abrasion characteristic at its slide motion with the opposite material.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑫ 公開特許公報(A)

昭64-79417

⑮ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和64年(1989)3月24日

F 16 C 33/28

7617-3J

C 08 L 27/12

LGB

7445-4J

F 16 C 33/24

Z-7617-3J

審査請求 未請求 発明の数 2 (全7頁)

⑯ 発明の名称 摺動材料ならびにその製造方法

⑰ 特 願 昭62-232100

⑱ 出 願 昭62(1987)9月18日

⑲ 発 明 者 小 濱 正 行 滋賀県守山市三宅町70-16
 ⑲ 発 明 者 角 田 耕 一 神奈川県大和市下鶴間2975
 ⑲ 発 明 者 宮 治 隆 之 神奈川県藤沢市遠藤329
 ⑲ 発 明 者 中 丸 隆 神奈川県愛甲郡愛川町角田3023
 ⑲ 発 明 者 六 川 眞 佐 行 神奈川県平塚市寺田縄221-10
 ⑲ 発 明 者 渡 井 忠 神奈川県大和市福田374-5 杉山ハイツ202号
 ⑲ 出 願 人 オイレス工業株式会社 東京都港区芝大門1丁目3番2号

明 細 書

1. 発明の名称

摺動材料ならびにその製造方法

2. 特許請求の範囲

(1) 規則正しい網目を備えたステンレス鋼またはリン青銅合金からなるエキスパンドメタルを基体とし、該基体の網目および表面に、ポリテトラフルオロエチレン樹脂を主成分としこれに充填材として熱処理されたフェノール樹脂およびあるいは付加重合型ポリイミド樹脂を5~30重量%含有してなる潤滑組成物が充填されかつ被覆されていることを特徴とする摺動材料。

(2) (a) 基体として規則正しい網目を備えたステンレス鋼またはリン青銅合金からなるエキスパンドメタルを用意する工程と、

(b) ポリテトラフルオロエチレン樹脂粉末70~95重量%と充填材として熱処理されたフェノール樹脂粉末およびあるいは付加重合型ポリイミド樹脂粉末5~30重量%とを該ポリテトラフルオロエチレン樹脂の室温転移点以下の温度で粉砕・混合し

て潤滑組成物を得る工程と、

(c) 上記(b)の工程で得た潤滑組成物100重量部に對し石油系溶剤を15~25重量部添加して攪拌混合し、該潤滑組成物に湿潤性を与える工程と、

(d) 該湿潤性が与えられた潤滑組成物を上記(a)工程で用意したエキスパンドメタル上に散布供給し、ローラ掛けして該エキスパンドメタルの網目を該潤滑組成物で充填するとともに該エキスパンドメタルの表面に一樣な該組成物の被覆層を形成したのち、該潤滑組成物を乾燥させて溶剤を逸散除去する工程と、

(e) 該エキスパンドメタルの網目および表面に充填被覆された潤滑組成物を加熱焼成する工程、とからなることを特徴とする摺動材料の製造方法。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、摺動面にポリテトラフルオロエチレン(以下「PTFE」という)樹脂を主成分とする潤滑組成物を備えた摺動材料ならびにその製造方法に

係わり、とくに低速度、高荷重(高面圧)条件下で使用されて好適な摺動材料に関するものである。

(従来の技術)

従来より、PTFE樹脂は自己潤滑性に優れ、摩擦係数が低く、さらに優れた耐薬品性および耐熱性を具有することから、軸受などの摺動部材として広く使用されている。

しかしながら、一方ではこのPTFE樹脂のみからなる摺動部材は耐摩耗性や耐クリープ性に劣るため、摺動部材の用途に応じて、①黒鉛、二硫化モリブデン、ガラス繊維などの充填材を添加したり、②薄鋼板上に一体に被着形成された多孔質焼結合金層に含浸被覆したり、して上記欠点を解消している。

(発明が解決しようとする問題点)

上記②の態様からなる摺動部材は、所謂複層摺動部材と称されるもので、該部材自体の肉厚が薄く(通常1.5~3.0mm)、耐荷重性が大幅に向上されることから、低速度高荷重条件下での使用に適している。

あるいは付加重合型ポリイミド樹脂を5~30重量%含有してなる潤滑組成物が充填されかつ被覆されていることを特徴とする摺動材料ならびにその製造方法である。

本発明において、基体を構成するエキスパンドメタルとは直線状の刃を有する固定下型と、波形状、台形状、三角形状等の刃を有する可動上型との間に金属板を該固定下型の刃に対し直角方向にあるいは固定下型の刃に対して斜方向に送入し、該可動上型を上下方向に往復させて該金属板に切込みを入れると同時に該切込みを拡開して規則正しい網目列を形成したものである。

第1図は上述した方法において、該可動上型の刃に台形状の刃を使用して形成したエキスパンドメタルを示す平面図であり、第2図は第1図の1-1線断面図である。

図において、1はエキスパンドメタルであり、2は網目、3は該網目2を形成する各辺(ストランド)、4はこれらのストランド同士の結合部(ボンド部)、tは該エキスパンドメタル1の厚さ

しかしながら、相手材(軸など)を大きな把持力(高面圧)をもって抱持しかつ相手材の回転等を円滑に摺動支持する用途(換言すれば相手材との間のクリアランスがそのままガタとして現れる用途)、例えば各種ドアのヒンジ部あるいは自動車用ボールジョイントの如き、より過酷な条件下での使用には部材のヘタリ等を生じ、到底使用に耐えられないという問題点がある。

本発明は上述した過酷な条件下においても、部材のヘタリ等を生ずることなく優れた摩擦摩耗特性を発揮する摺動材料を得ることを目的とするものである。

(問題点を解決するための手段)

上述した目的を達成するべく、本発明はつぎの構成(技術的手段)を採る。

すなわち、規則正しい網目を備えたステンレス鋼またはリン青銅合金からなるエキスパンドメタルを基体とし、該基体の網目および表面に、ポリテトラフルオロエチレン樹脂を主成分としこれに充填材として熱処理されたフェノール樹脂および

である。

第1図に示したエキスパンドメタル1の網目2の形状は正六角形のものであるが、この網目2の形状は前述したように可動上型の刃の形状を変えることにより、菱形、方形、その他多角形状の網目を形成することができ、これらもまた基体として使用することができる。

本発明において、上述したエキスパンドメタル1としては、各辺(ストランド)の長さが0.1~1.5mm、厚さが0.1~10mmのものが使用される。

そして、エキスパンドメタルを構成する金属材料としてはステンレス鋼またはリン青銅合金が使用される。金属板からエキスパンドメタルに形成する製造の容易さからは比較的伸び率の大きい金属、例えばアルミニウム、鉛あるいはこれらの合金が推奨されるが、本発明のごとき高荷重条件下で使用される摺動材料には強度面で使用することができない。

潤滑組成物の主成分をなすPTFE樹脂は微粉末のものが使用され、例えば三井デュポンフロケミ

カル社の「テフロン6CJ」、テフロン5J」、旭硝子社の「フルオンCD-01、CD-123、CD-076、CD-126、CD-4」、ダイキン工業社の「ポリフロンP103、P101、P101E、P201」(以上、いずれも商品名)が好ましいものとして挙げられる。

該潤滑組成物の主成分をなす上記PTFE樹脂への充填材として、本発明では熱処理されたフェノール樹脂粉末およびあるいは付加重合型ポリイミド樹脂粉末が使用される。

この熱処理されたフェノール樹脂粉末およびあるいは付加重合型ポリイミド樹脂粉末は主成分をなすPTFE樹脂の具有する自己潤滑性、低摩擦性はそのまま生かし、該PTFE樹脂の欠点である耐摩耗性を大幅に向上させる役割を果たす充填材である。

熱処理されたフェノール樹脂粉末は、ノボラック樹脂やレゾール樹脂を予め不活性ガス(例えば窒素ガス)雰囲気中で300~600℃の温度で熱処理することによって得られるもので、この熱処理によって該フェノール樹脂粉末は硬質化され

なる化学式を有し、無水マレイン酸とジアミノジフェニルメタンとの付加重合により生成された熱硬化性ポリイミド樹脂である。

そして、充填材としての熱処理されたフェノール樹脂粉末およびあるいは付加重合型ポリイミド樹脂粉末は、主成分をなすPTFE樹脂粉末に5~30重量%の割合で混合される。

5重量%以下ではPTFE樹脂の耐摩耗性の改善には不十分であり、また30重量%以上ではPTFE樹脂の低摩擦性を低下させる。

つぎに摺動材料の製造方法について、その工程順に説明する。

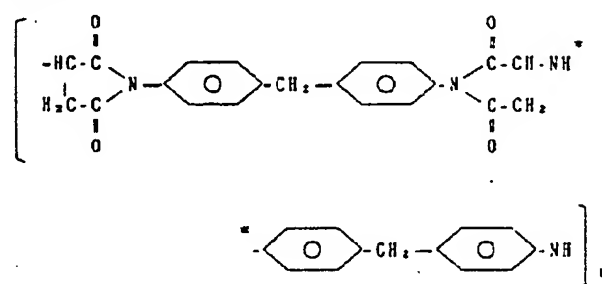
(a) 基体として第1図に示す規則正しい網目列を備えたステンレス鋼またはリン青銅合金からなるエキスパンドメタルを用意する。

(b) PTFE樹脂粉末70~95重量%と充填材として熱処理されたフェノール樹脂粉末およびあるいは付加重合型ポリイミド樹脂粉末5~30重量%とを該PTFE樹脂の室温転移点(19℃)以下の温度で粉砕しながら混合し、潤滑組成物を得る。

、マイクロビッカース硬度は約45~120の範囲に増大せしめられる。熱処理時間は処理温度、被処理フェノール樹脂の種類、量などによって異なるが、通常は1~4時間である。

このように熱処理されたフェノール樹脂粉末としては、例えば旭硝子製の「ベルパール」(商品名)を挙げるができる。

付加重合型ポリイミド樹脂粉末としては、成形コンパウンド用生樹脂として、ローヌ・ブーラン社から「ケルイミド」の商品名で市販されているポリアミノビスマレイミド樹脂が好ましいものとして挙げられる。このポリアミノビスマレイミド樹脂は、



この粉砕・混合をPTFE樹脂の室温転移点以下の温度で行うことにより、該PTFE樹脂に剪断力が加わることなく該樹脂の繊維状化が妨げられ、均一な混合物を得ることができる。

(c) このようにして得られた潤滑組成物100重量部に対し、石油系溶剤を15~25重量部添加し、攪拌混合して該潤滑組成物に湿潤性を与える。

ここで、石油系溶剤としてはナフサ、トルエン、キシレン、脂肪族系溶剤、脂肪族・ナフテン系混合溶剤が使用され、市販品としては脂肪族・ナフテン系混合溶剤であるエクソン化学社製の「エクソール」(商品名)などが挙げられる。

潤滑組成物に石油系溶剤を添加し、攪拌混合して該潤滑組成物に湿潤性を与えるさいにも、該攪拌混合はPTFE樹脂の室温転移点以下の温度で行なわれる。これは溶剤を加えて攪拌混合する際にPTFE樹脂に液りが加わってPTFE樹脂粉末の繊維状化が進み、該潤滑組成物の造形性を著しく減少させることを防止するためである。

そして、潤滑組成物への石油系溶剤の添加量が

15重量部以下では後述するエキスパンドメタルへの含浸被覆工程における潤滑組成物の展延性が悪く、エキスパンドメタルの網目への含浸にムラを生じやすくなる。また、25重量部以上の添加では含浸被覆作業がやりにくくなるばかりでなく、被覆厚さの均一性が損なわれたり、密着強度が悪くなる。

(d) 湿潤性が与えられた潤滑組成物をエキスパンドメタル上に散布供給し、ローラ掛けして該エキスパンドメタルの網目を該潤滑組成物で充填するとともに該メタルの表面に一様な潤滑組成物の被覆層を形成したのち、200～250℃の温度に加熱された乾燥炉内に数分間保持することにより、石油系溶剤を逸散除去する。

(e) ついで、網目および表面が潤滑組成物で含浸被覆されたエキスパンドメタルを加熱炉内に導入し、360～380℃の温度で数分ないし10数分間加熱して該潤滑組成物の焼成を行なった後、これを炉から取り出し、ローラを通して寸法のバラツキを調整し、摺動材料とする。

する。

(実施例：I)

(基体)

板厚0.3mmのリン青銅合金板にエキスパンド加工を施し、一辺(ストランド)0.6mmの正六角形の規則正しい網目を備えた厚さ0.43mmのエキスパンドメタルを形成し、これを基体とした。

(第1図中、符合Jの長さが0.6mm、符合tの厚さが0.43mm)

(潤滑組成物)

PTFE樹脂粉末として平均粒径80ミクロン以下の三井デュボンフロロケミカル社の「テフロン80」を使用し、このPTFE樹脂粉末90重量%に対し、150メッシュを通過する付加重合型ポリイミド樹脂粉末(ローヌ・ブーラン社の「ケルイミド」)10重量%をヘンシェルミキサー内に投入し、該PTFE樹脂の室温転移点以下の温度で粉砕・混合し、潤滑組成物を得た。

(製造工程)

(a) この潤滑組成物100重量部に対し、石油系溶剤

上述した工程を経て得られた摺動材料を第3図に示す。

図において、5がエキスパンドメタル1の網目2を充填しかつ表面に被覆層を形成した潤滑組成物であり、1が該被覆層の厚さである。

第4図は、結合部(ボンド部)4の先端先鋭部に平面部6を形成したエキスパンドメタル1'を基体として使用し、上述した製造工程を経て得られた摺動材料を示す縦断面図である。

このようなエキスパンドメタル1'を基体として使用することにより、相手材との摺動において、エキスパンドメタル1'の結合部4の先端先鋭部に荷重が集中することなく摺動面全面で均等に荷重を支持するため、潤滑組成物の被覆層を破壊することがなく、また万一潤滑組成物の被覆層が摩耗し基体との摺接に移行した場合でも、該エキスパンドメタルの結合部の先端先鋭部で相手材表面を損傷させるという不具合がない。

(実施例)

以下、本発明をその実施例に基づき詳細に説明

として脂肪族・ナフテン系混合溶剤(エクソン化学社の「エクソール」)20重量部を添加し、該PTFE樹脂の室温転移点以下の温度で混合して該潤滑組成物に湿潤性を与えた。

(b) 湿潤性が与えられた潤滑組成物を上記エキスパンドメタル上に散布・供給し、ローラ掛けして該エキスパンドメタルの網目を充填するとともに表面に一様な被覆層を形成したのち、220℃の温度に加熱した乾燥炉内に5分間保持し、潤滑組成物中の石油系溶剤を逸散除去した。

(c) ついで、網目および表面が潤滑組成物で含浸被覆されたエキスパンドメタルを加熱炉内に導入し、360℃の温度で10分間加熱して該潤滑組成物の焼成を行なったのち、これを炉から取出し、摺動材料とした。

このようにして形成した摺動材料の潤滑組成物の表面被覆層の厚さは0.13mmである(第3図中、符合1の厚さ)。

(実施例：II)

(基体)

上記(実施例: I)と同じエキスパンドメタルを使用した。

(潤滑組成物)

PTFE樹脂粉末として平均粒径80ミクロンの三井デュボンフロロケミカル社の「テフロン6CJ」を使用し、このPTFE樹脂粉末90重量%に対し、平均粒径15ミクロン以下の熱処理されたフェノール樹脂粉末(鐘紡株式の「ベルパールR300」)10重量%をヘンシェルミキサー内に投入し、該PTFE樹脂の室温転移点以下の温度で粉碎・混合し、潤滑組成物を得た。

以下、製造工程(a)、(b)、(c)は前記(実施例: I)と同じにして製造し、摺動材料とした。

(実施例: II)

(基体)

板厚0.3mmのステンレス鋼板(SUS305)にエキスパンド加工を施し、一辺(ストランド)0.6mmの正六角形の規則正しい網目を備えた厚さ0.43mmのエキスパンドメタルを形成し、これを基体とした。(第1図中、符合3の長さが0.6mm、符合4の

(実施例: V)

(基体)

板厚0.3mmのリン青銅合金板にエキスパンド加工を施し、一辺(ストランド)0.6mmの正六角形の規則正しい網目を備えた厚さ0.43mmのエキスパンドメタルを形成したのち、該エキスパンドメタルの表面にプレス加工を施し、該エキスパンドメタルの結合部の先端先鋭部に平面部を形成し、これを基体とした。(第1図中、符合3の長さが0.6mm、第4図中、符合4の厚さが0.40mm)

以下、(潤滑組成物)および(製造工程)は前記(実施例: I)と同じにして製造し、摺動材料とした。

(比較例)

(基体)

前記(実施例: I)と同じエキスパンドメタルを使用した。

(潤滑組成物)

PTFE樹脂粉末として平均粒径80ミクロンの三井デュボンフロロケミカル社の「テフロン6CJ」を

厚さが0.43mm)

(潤滑組成物)および(製造工程)は前記(実施例: I)と同じにして、摺動材料とした。

(実施例: IV)

(基体)

前記(実施例: I)と同じエキスパンドメタルを使用した。

(潤滑組成物)

PTFE樹脂粉末として平均粒径80ミクロンの三井デュボンフロロケミカル社の「テフロン6CJ」を使用し、このPTFE樹脂粉末85重量%に対し、150メッシュを通過する付加重合型ポリイミド樹脂粉末(ロース・ブーラン社の「ケルイミド」)7.5重量%と平均粒径15ミクロン以下の熱処理されたフェノール樹脂粉末(鐘紡株式の「ベルパールR300」)7.5重量%をヘンシェルミキサー内に投入し、該PTFE樹脂の室温転移点以下の温度で粉碎・混合し、潤滑組成物を得た。

以下、製造工程(a)、(b)、(c)は前記(実施例: I)と同じにして製造し、摺動材料とした。

使用し、このPTFE樹脂粉末90重量%に対し、ガラス短繊維5重量%と黒鉛粉末5重量%とをヘンシェルミキサー内に投入し、該PTFE樹脂の室温転移点以下の温度で粉碎・混合し、潤滑組成物を得た。

以下、(製造工程)は前記(実施例: I)と同じにして製造し、摺動材料(比較例)とした。

つぎに、上述した実施例: I~実施例: Vで得た摺動材料と比較例で得た摺動材料とを、下記に示す摺動条件で摩擦摩耗特性について試験した結果について述べる。

<摺動条件>

すべり速度	5 m/min
荷重	1時間毎に60Kg/cm ² を累積負荷
試験時間	8時間
潤滑	無潤滑
相手材	機械構造用炭素鋼(S45C)

下表は上記条件で行った累積負荷と摩擦係数との関係および8時間試験後の摺動材料の摩耗量について測定した結果を示したものである。

		累 積 負 荷 (kg/cm ²)								摩 耗 量 (mm)
		60	120	180	240	300	360	420	480	
実 施 例	I	0.10	0.08	0.07	0.05	0.05	0.04	0.04	0.03	0.073
	II	0.12	0.09	0.08	0.07	0.05	0.05	0.05	0.04	0.082
	III	0.12	0.09	0.07	0.06	0.05	0.04	0.04	0.04	0.086
	IV	0.10	0.09	0.08	0.06	0.05	0.04	0.04	0.04	0.080
	V	0.08	0.08	0.05	0.05	0.04	0.04	0.03	0.03	0.046
比較例		0.14	0.10	0.08	0.08	0.12	0.15	— *	—	0.330 **

* 累積負荷420kg/cm² で急激に摩擦係数が増大したため試験を中止した。

** 摩耗量は試験時間6時間後の測定値。

試験結果から、実施例：I～実施例：Vの摺動部材は試験時間を通して低い摩擦係数を示し、これら摺動材料の試験後の摩耗量は極めて少なかった。試験後の相手材表面を観察したところ、何ら損傷は認められなかった。

一方、比較例の摺動材料は累積負荷360kg/cm²で摩擦係数が急激に増大し、摩耗量も極めて多くなった。そして、このものの基体のエキスパンドメタルの網目を形成する辺（ストランド）に圧潰による切損が認められた。またこのものの相手材表面には潤滑組成物中のガラス繊維による引掻き痕が認められた。

〔効果〕

本発明は上述した構成からなるもので、以下の特有の効果を有する。

①基体としてステンレス鋼あるいはリン青銅合金からなるエキスパンドメタルを使用することにより、該エキスパンドメタルの厚さ方向に生じる可視性により相手材表面によく馴染み、相手材を大きな挟持力をもって抱持しかつ相手材の回転等

を円滑に支持する摺動用途において、ヘタリ等を生じることなく使用することができる。

②基体としてのエキスパンドメタルは造形性に優れているので、相手材形状にならった加工が容易にできる。

③エキスパンドメタルの網目および表面に充填被覆された潤滑組成物は、相手材との摺動において優れた摩擦摩耗特性を有し、上記①の効果と相俟って相手材を大きな挟持力をもって抱持しかつ相手材の回転等を円滑に支持する摺動用途においていかにその性能を発揮する。

4. 図面の簡単な説明

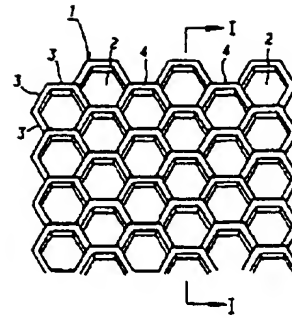
第1図は基体を構成するエキスパンドメタルの一例を示す平面図、第2図は第1図のI-I線断面図、第3図は摺動材料を示す断面図、第4図は摺動材料の他の実施例を示す断面図である。

- 1、1' : エキスパンドメタル
- 2 : 網目 3 : 辺（ストランド）
- 4 : 結合部（ボンド部） 5 : 潤滑組成物
- 6 : 平面部

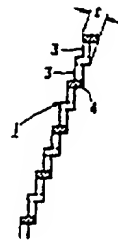
l、l' : エキスパンドメタルの厚さ

特許出願人
オイレス工業株式会社

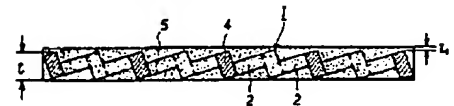
第 1 図



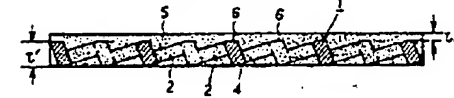
第 2 図



第 3 図



第 4 図



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.